ANÁLISE DE PROCESSO DE VOÇOROCAMENTO NO PARQUE DAS MANGABEIRAS – BELO HORIZONTE / MG: ORIGEM, DINÂMICA E CONTROLE

Ana Carla Santos RIBEIRO [1]
Fernanda Roscoe Caetano de ABREU [2]
Gerson Diniz LIMA [3]
Márcia Maria de SOUSA [4]
Tatiana Mafalda de Abreu TEIXEIRA [5]

RESUMO

Nas grandes cidades, a implantação de parques urbanos surge, geralmente, da necessidade de conservação de áreas verdes remanescentes em regiões de grande concentração e pressão populacional. O crescimento desordenado das cidades, o ritmo acelerado de degradação ambiental, a diminuição de áreas verdes e o aumento da superfície impermeabilizada, entre outros fatores, comprometem a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental urbano.

O Parque das Mangabeiras, situado no limite dos municípios de Belo Horizonte e Nova Lima – MG, aos pés da Serra do Curral, é uma reserva ecológica e uma das poucas áreas remanescentes de vegetação nativa dentro do perímetro urbano de Belo Horizonte. Além dos conhecidos processos de degradação ambiental ao qual o Parque está sujeito, assim como qualquer unidade de conservação urbana aberta à visitação pública, o Parque das Mangabeiras apresenta a ocorrência de focos de erosão acelerada que se não controlados podem comprometer a conservação do mesmo.

Este trabalho visa o estudo e o monitoramento de um significativo processo de erosão acelerada que ocorre dentro do Parque das Mangabeiras e que se configura sob forma de uma voçoroca ativa. O trabalho foi realizado através de etapas de fotointerpretação, análise cartográfica (mapas temáticos do município de Belo Horizonte, em várias escalas), bem como visitas ao campo para reconhecimento da área e da voçoroca estudada, além de entrevistas com funcionários do Parque. O monitoramento da voçoroca foi realizado através da fixação de pinos de erosão e de estacas em suas bordas, no intuito de verificar a sua evolução temporal em um período de três meses de 2005. No período ocorreram recorrentes eventos de chuva que favoreceram a evolução do voçorocamento.

Após a realização do monitoramento e da análise correlacionada dos resultados obtidos, confirmou-se que o voçorocamento vem evoluindo de forma acelerada, mesmo considerando os poucos meses de monitoramento. A sua origem está diretamente relacionada à implantação não adequada de equipamentos que fazem parte da infra-estrutura turística do Parque. A fragilidade do solo local, conferida pela elevada declividade e pelo elevado grau de alteração antrópica, facilita o surgimento de focos erosivos. Durante o período de realização do trabalho ocorreram deslizamentos de encosta no Parque. Também foi verificada a intensificação dos processos de assoreamento a partir da erosão acelerada, bem como do entulhamento das calhas pluviais por material sólido lançado pelos funcionários do Parque e também por visitantes (lixo, material de construção, etc.). Desta forma, tornou-se possível apresentar sugestões para a recuperação da área estudada,

[1] Universidade Federal de Minas Gerais, graduanda em Geografia, cacaribeiro1@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal de Minas Gerais, graduanda em Geografia, nandaroscoe@ig.com.br
[3] Universidade Federal de Minas Gerais, graduando em Geografia, gersondinizdemolay@yahoo.com.br
[4] Universidade Federal de Minas Gerais, graduanda em Geografia, marciamsousa@yahoo.com.br
[5] Universidade Federal de Minas Gerais, graduanda em Geografia, tatyanaabreut@yahoo.com.br

através da aplicação de técnicas de controle de processos erosivos voltados ao caso, e que foram encaminhadas ao setor de Manejo Ambiental do Parque das Mangabeiras.

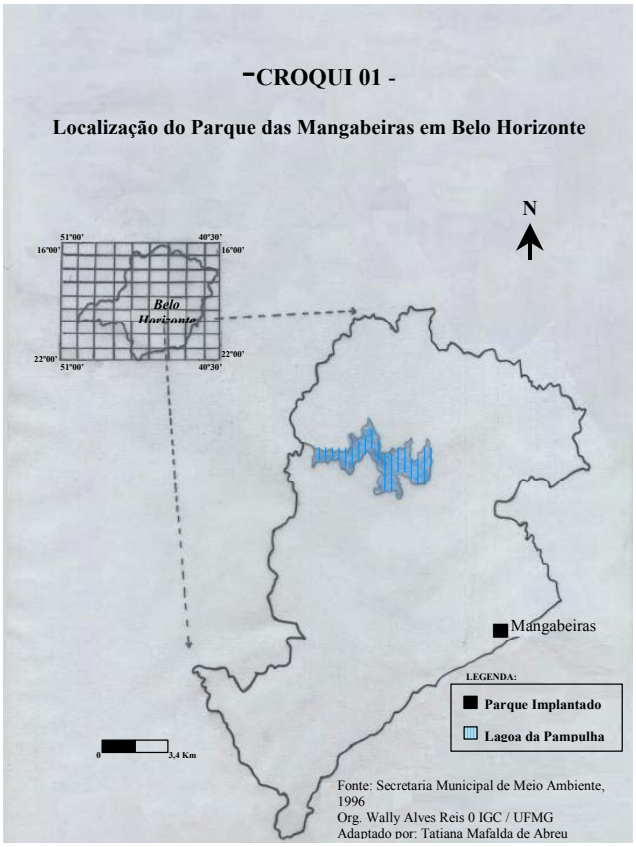
INTRODUÇÃO

O Parque Municipal das Mangabeiras localiza-se na região sul de Belo Horizonte, Minas Gerais, próximo à área central da cidade e de bairros com um alto grau de urbanização como Serra e Mangabeiras. O Parque está situado na encosta norte da Serra do Curral, que faz parte do complexo do Quadrilátero Ferrífero (Croqui 01), constituindo-se em uma Unidade de Conservação e uma das poucas áreas remanescentes de vegetação nativa dentro do perímetro urbano de Belo Horizonte. Encontra-se nos limites da Bacia do Rio das Velhas, com uma área de 235 hectares (ha), que foi ampliada para 337 ha, após a anexação do Parque Florestal Estadual da Baleia.

A partir da década de 1960, intensificaram-se os debates ambientalistas e assim, surgiram novas concepções sobre Unidades de Conservação, sendo colocado em vigor o Código Florestal de 1965, o qual afirma que essas unidades têm a finalidade "de resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção vegetal integral da flora, da fauna e das belezas naturais, com a utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos" (SILVA, 1996. p.41).

A criação do Parque, aprovada desde 1966, pelo Decreto Municipal Nº. 1.466, só teve sua implantação sancionada em 1975 pela Lei Municipal Nº. 2.403, a partir de reivindicações da população e de ambientalistas, com a finalidade de se preservar a reserva florestal e a fauna existentes, além de dotá-lo de uma área de recreação para a sociedade. No entanto, sua inauguração somente foi concretizada em 1982.

Antes de sua implantação definitiva, a área hoje compreendida pelo Parque foi utilizada pela Mineradora Ferro Belo Horizonte S/A (FERROBEL) para a exploração de minério de ferro, do início da década de 1960 até 1979.



O Parque das Mangabeiras possui grande extensão de áreas vegetadas, sendo um dos últimos remanescentes de matas nativas dentro de Belo Horizonte. Apesar de se constituir como uma Unidade de Conservação, o Parque apresenta a ocorrência de focos de erosão acelerada que, se não controlados, podem comprometer a conservação do mesmo. Tais processos podem ser entendidos através de uma análise correlacionada de elementos físicos e antrópicos, que atuam concomitantemente na intensificação da degradação dentro do Parque. O registro desses processos degradacionais é inesperado, uma vez que o Parque, deveria seguir um Plano de Manejo Ambiental, destinado à implementação de ações de preservação dos recursos naturais, que minimizaria a deteriorização do meio ambiente.

Dentre os processos de erosão acelerada que podem ser identificados nos limites do Parque, o voçorocamento merece destaque, uma vez que compromete, não apenas a conservação ambiental, mas também a estrutura recreativa do Parque. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo a análise e o monitoramento de um foco de voçorocamento ativo no Parque das Mangabeiras. Pretende-se identificar as atividades humanas desenvolvidas na área, antes e depois da criação do Parque, no intuito de avaliar quais os impactos provocados e se esses estão associados aos processos erosivos que ocorrem no local de estudo. O trabalho também visa apresentar sugestões para a recuperação da voçoroca estudada, através da aplicação de técnicas de controle de processos erosivos, que foram encaminhadas ao setor de Manejo Ambiental do Parque das Mangabeiras.

A escolha do local de estudo foi motivada pela importância do Parque das Mangabeiras como uma unidade de conservação em Belo Horizonte, já que se apresenta como um importante local de estudos científicos, constituindo-se, também, como uma área onde são promovidos projetos sociais de grande relevância, relacionados, principalmente, com atividades educacionais e recreativas. A ocorrência de áreas degradadas dentro de uma Unidade de Conservação Ambiental configura-se como um problema extremamente preocupante, já que essa foi criada com o intuito de promover a proteção de espécies da fauna e da flora ali presentes.

Apesar da forte presença de focos de erosão acelerada no Parque, a escolha da voçoroca em questão se justificou por estar localizada em uma área de intensa circulação e visibilidade, tornando clara sua identificação. Entretanto, nenhuma ação de recuperação havia sido tomada ate o período deste trabalho, colocando em risco as atividades recreativas desenvolvidas, a beleza da paisagem, o ambiente e até mesmo a infra-estrutura do Parque.

MÉTODOS e TÉCNICAS

Para a realização do estudo foram efetuadas visitas orientadas por um funcionário do Setor de Manejo Ambiental do Parque, para reconhecimento, coleta de informações do histórico da voçoroca e avaliação do local. Para a análise da gênese e evolução da voçoroca em estudo, foram identificados os fatores condicionantes, tais como a concentração do fluxo superficial, a geologia, a declividade e as alterações promovidas pela interferência antrópica.

Para a medição do comportamento evolutivo da voçoroca, foi utilizada a técnica de monitoramento de pinos de erosão, baseada na fixação de estacas de madeira de 30 (trinta) cm a uma distância de 1,0 (hum) metro de suas bordas e com 1,0 (hum) metro de espaçamento entre si. Fixou-se 04 (quatro) estacas em cada borda, totalizando 08 (oito). Foram fixados pinos de erosão de 10 (dez) cm de comprimento na parte interna de um braço longitudinal da voçoroca, distribuídos a cada 1,0 (hum) metro, totalizando 26 (vinte e seis) pinos, com o intuito de medir a quantidade de solo que foi perdido através da erosão laminar. O monitoramento foi realizado entre os meses de abril e junho de 2005.

Foi utilizado um clinômetro para obtenção da declividade do terreno, a fim de verificar as influências desta para a gênese da voçoroca.

Para a caracterização da área foram utilizados os seguintes documentos:

- Mapa Topográfico do Parque das Mangabeiras. Folha Nº 01.01 Prodabel. Escala 1:10.000, 2003

- Mapa Geológico do município de Belo Horizonte. Folha SE 23-Z-C-VI-3 Instituto de Geociências Aplicadas (IGA) .Escala 1:50.000, 1982

- Mapa da Topografia e Processos Erosivos do Parque das Mangabeiras. Mapa Nº 03-A1-TPE-001. Sudecap – BH. Escala 1:4.000, 1994

- Mapa da Vegetação do Parque das Mangabeiras. Mapa Nº 03-A1-VEG-001. Sudecap – BH. Escala 1:4.000, 1994

- Croquis elaborados pelo Parque, sem escala.

- Foto aérea Nº 442 FX.17 Prodabel – BH. Escala 1:8.000, 1989, obtida no IGA (Instituto de Geografia Aplicada)

HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE DAS MANGABEIRAS

O Parque Municipal das Mangabeiras foi criado através do Decreto Municipal n° 1.466, de 24 de outubro de 1966 e a sua implantação sancionada pela lei 2.403, de 30 de dezembro de 1974.

Em consonância com o Código Florestal de 1965[6] (CAMARGOS, 2001, p. 17), que prevê para o Poder Público a responsabilidade de criar os Parques - municipais, estaduais e nacionais - que tem dentro de suas finalidades, a de promover o resguardo da flora e da fauna, o decreto de 1966, criou o Parque das Mangabeiras, que era "constituído da área de terreno de 885,250 m2, de propriedade da Prefeitura localizado nas fraldas da Serra do Curral", (Artigo 1° do citado decreto).[7]

As atividades a serem implementadas, inicialmente, no Parque, bem como o monitoramento e proteção da área destinada à sua criação, caberia, como disposto nos Artigos que compõem o decreto, ao Departamento de Parques, Jardins e Arborização, que deveria promover:

- a implementação de obras no local a fim de propiciar, gradativamente, o aproveitamento da área (Artigo 1°), sendo que o uso público do logradouro seria oportunamente regulamentado, como prevê o Artigo 6°;

- a conservação das espécies florestais e mananciais d'água existentes no Parque (Artigo 1°) e a reposição, defesa e ampliação da flora e da fauna local (Artigo 5°);

- a vigilância da área mencionada, reprimindo possíveis invasões e a garantia do uso moderado da área (Artigo 3°);

- a imposição de multa aos infratores, que desrespeitassem o Artigo 4° desse decreto, que prevê a proibição da caça de qualquer espécie animal.

No entanto, somente em 1974 é sancionada a lei que autoriza a implantação do Parque das Mangabeiras e a realização das obras necessárias.

A Lei N°. 2.403[8] também dispõe sobre a urbanização de áreas adjacentes ao Parque, e em seu Artigo 2°, afirma que o prefeito estaria autorizado a urbanizar uma área de

[6] Extraído de Publicações Avulsas da Fundação Biodiversitas
[7] Decreto extraído do site www.cmbh.mg.gov.br, acessado em 08/06/2005
[8] Lei extraída do site www.cmbh.mg.gov.br, acessado em 08/06/2005

aproximadamente 397.000 m2, fazendo o loteamento de terrenos pertencentes ao município. A urbanização seria autorizada, no entanto, com a obrigatoriedade de que se respeitasse o decreto 1.466, Artigo 1°, que fixa em 885.250 m2, a área destinada à criação do Parque.

No início da década de 1960 foi instalada no local a Companhia Ferro Belo Horizonte S/A, empresa mineradora municipal, que explorava minério de ferro. A FERROBEL ocupava os espaços onde hoje estão situados o estacionamento Sul, a Praça de Eventos e a Praça das Águas. (Croqui 02)

A criação do Parque foi sancionada em 1966, através do Decreto Municipal n° 1466, com a finalidade de preservação da reserva florestal e criação de mais uma área de recreação para a cidade.

Em 1974 foi sancionada a Lei N°. 2403, autorizando a implantação do Parque das Mangabeiras. No entanto, o Parque só foi inaugurado no ano de 1982, sendo que a FERROBEL continuou executando suas atividades até o ano de 1979, quando foi definitivamente desativada. A implantação do Parque foi resultado de reivindicações da população e de ambientalistas, que impediram a transformação da área em loteamento. Os estudos para sua implantação foram elaborados pela PLAMBEL (Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte) e o projeto paisagístico do Parque foi elaborado por Roberto Burle Marx e sua equipe.

Até o ano de 1983, o Parque ficou sob a administração da BELOTUR, órgão municipal de turismo. Após essa data, a gestão foi transferida para a Secretaria Municipal de Cultura e Turismo, que passou a definir sua estrutura administrativa. Em 1989, o Parque passou a ser gerenciado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

No ano de 2005, o Parque entregou sua administração para a recém-criada Fundação Municipal de Parques, encarregada da administração de todos os parques municipais de Belo Horizonte. Tal Fundação foi criada pela Lei n° 9.011, de 1º de janeiro de 2005 e, em seu estatuto aprovado pelo Decreto n° 11.936 de 04 de fevereiro de 2005, onde são determinadas as seguintes atribuições:

“desenvolver, coordenar e avaliar pesquisas, estudos, projetos, planos e programas relativos ao aprimoramento dos parques do Município, em conformidade com a política municipal de meio ambiente, englobando questões relativas à vegetação, fauna, recursos hídricos e demais elementos naturais existentes nos mesmos, às formas de ocupação e utilização de seus espaços, à sua auto-sustentabilidade e aos cuidados necessários à garantia de sua integridade e preservação”. (Decreto n° 11.936, de 04/02/2005, Artigo 21)[9].

Ainda de acordo com o Decreto, cabe ao Parque a criação de um Departamento de Desenvolvimento Ambiental, que seja composto por uma Divisão de Manejo e Educação Ambiental. Dentre as atribuições competentes ao Parque das Mangabeiras, cabe a este executar as ações necessárias à implantação e ao acompanhamento do plano de manejo e dos trabalhos que envolvam a sua manutenção e modificação de sua estrutura física.

Atualmente, o Parque é uma reserva ecológica aberta à comunidade, se constituindo em um centro de lazer, pesquisas, educação ambiental e projetos sociais.

O QUADRO FÍSICO DA ÁREA

A geologia da área que abrange o Parque é composta pelas seguintes formações geológicas: Cauê, Gandarela e Sabará, ocorrendo predomínio de itabiritos na primeira, dolomitos na segunda e xistos, filitos e quartzitos na ultima. Pela sua resistência, os itabiritos

[9] Decreto retirado do site www.cmbh.mg.gov.br, acessado em 17/06/2005

sustentam as cristas mais elevadas da Serra do Curral, principalmente ao gerar, como produtos de intemperismo, lateritas e cangas.

A Formação Gandarela na área do Parque apresenta predominância de dolomitos, que são menos resistentes ao intemperismo, constituindo, assim, as porções mais rebaixadas do relevo no contexto da Serra. O rebaixamento ocasionado pelo intemperismo dos dolomitos deu origem a escarpamentos abruptos.

A Formação Sabará, composta principalmente por xistos, filitos e quartzitos, apresenta rochas com alto teor de micas e xistosidade bem pronunciada. Essa característica lhe confere uma menor resistência aos processos intempéricos, uma vez que a presença de xistosidade favorece a circulação de água na rocha. Tal circulação desestabiliza e aumenta a densidade do material, o que pode facilitar os deslizamentos.

Nesse contexto, é possível dizer que as camadas de itabirito (Formação Cauê), protegidas da erosão pelas lateritas, constituem a linha de crista e o terço superior da escarpa da Serra do Curral. Nas áreas aplainadas, onde se encontram os bairros Mangabeiras e Belvedere, têm-se os dolomitos (Formação Gandarela), sendo que essa formação constitui também os dois terços inferiores da escarpa da Serra do Curral com dolomitos aflorantes em paredões que mergulham para SE. Já os quartzitos constituem uma faixa de morros, aproximadamente paralela à crista da Serra do Curral. Após este alinhamento, o relevo é relativamente suavizado pela presença de filitos da Formação Sabará, e suaviza-se ainda mais na área de ocorrência dos granitos, na depressão de Belo Horizonte.

A Serra do Curral apresenta-se como um extenso hog-back elaborado em uma estrutura monoclinal, onde o mergulho das camadas segue uma direção (sudeste para o interior do Quadrilátero Ferrífero), superando os 30º podendo chegar aos 45º (MOREIRA et al, 1991). Os níveis de declividade da Serra do Curral encontram-se entre 11%-20% e até 5%-10% para os calcários dolomíticos e filitos, 50% para a área dos quartzitos, e declives superiores a 50% relacionados aos itabiritos.

Localmente a Serra do Curral constitui um divisor de águas, sendo que, a norte as águas dirigem-se para o Ribeirão Arrudas e a sul para o Córrego Cardoso, ambos afluentes do Rio das Velhas. Os vales, geralmente, seguem um perfil em “V” (encaixados), demonstrando uma paisagem rejuvenescida. Já os vales de fundo chato são bem mais comuns em dolomitos que possuem camadas espessas e mergulhos mais fracos. (BARBOSA, 1985).

De modo geral, a morfologia da Serra do Curral é resultante de aspectos referentes à estrutura, a litologia e a processos de erosão diferencial, que conferem à paisagem um contraste entre o alinhamento escarpado da Serra do Curral e a área mais deprimida de Belo Horizonte.

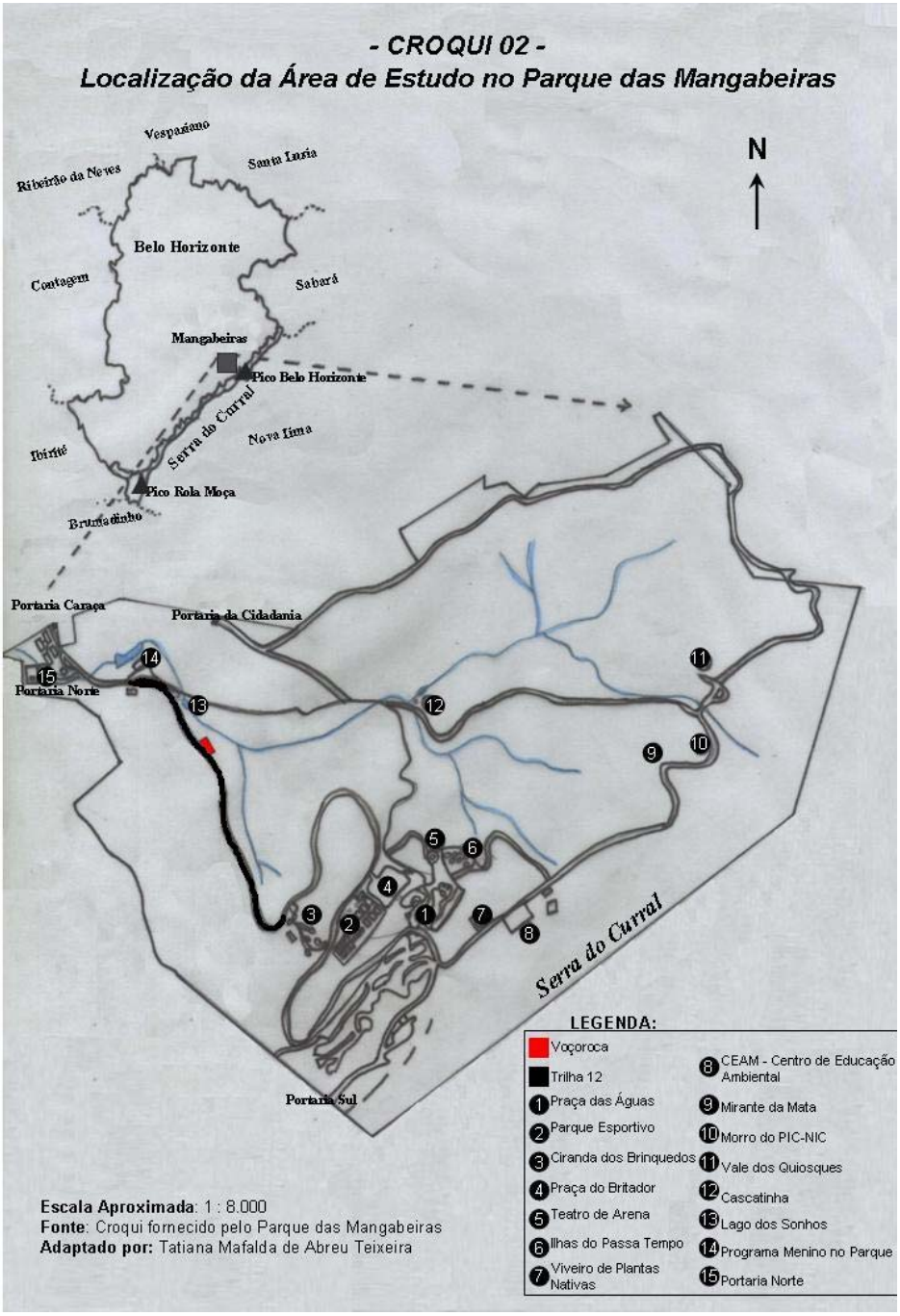
Os solos da Serra variam de rasos e poucos espessos (representados pelas classes de Litossolos e Cambissolos, com constante presença de afloramentos rochosos, presentes nas áreas mais elevadas) a espessos e bem desenvolvidos, com ocorrência de Espodossolos, presentes nos fundos de vales, onde há deposição de sedimentos provenientes de topos e encostas.

O Parque das Mangabeiras, situado a aproximadamente 1050 metros de altitude, está em uma das zonas mais elevadas de Belo Horizonte. A área registra elevado nível pluviométrico e baixas temperaturas, sendo bastante evidente o efeito orogenético provocado pela Serra do Curral (REIS, 1996).

O Parque apresenta diversas formações vegetacionais, tais como campo rupestre e campo-cerrado (nas áreas mais elevadas), cerrado e mata de galeria (nos fundos de vale). A Mata de Galeria localiza-se na porção central do Parque, em cotas mais baixas, possuindo os três extratos bastante desenvolvidos, sobretudo o arbóreo, com árvores vigorosas em termos de altura e diâmetro. A umidade relativa no interior da mata é alta mesmo no período seco, sendo responsável direto pela exuberância da formação vegetacional. A rede de drenagem

mais expressiva se instala dentro dessa mata com a ocorrência da totalidade de cursos perenes. Há ocorrência de espécies como Cássia, Jequitibá, Jacarandá, Ingá, Angico, Ipês e Quaresmeiras e de plantas hidrófilas, epífitas, pteridófitas e cipós. (REIS, 1996)

As áreas de cerrado apresentam vegetação de porte arbustivo e herbáceo bem espaçadas, com espécies como Barbatimão, Pau-Ferro, Caviúna, Pau-Santo, Sucupira-do-Cerrado, Aroeira, Imbaúba, Lobeira e Jurubeba (REIS, 1996). Os cursos d'água que se situam nessa porção possuem escoamento intermitente através de ravinas, constituindo-se como cabeceiras que vão alimentar a rede de drenagem principal.



Os campos de altitude situam-se na porção sul do Parque, a altitudes em torno dos 1300 m, onde ocorre o desenvolvimento de gramíneas e uma vegetação de porte herbáceo. É bastante freqüente nessa área a presença de Canelas-de-Ema.

Todas essas características físicas influenciam o comportamento dos solos frente aos processos erosivos e movimentos de massa, ocorrendo evidências de deslizamentos, voçorocamentos, queda de blocos, entre outros.

As elevadas taxas de precipitação e as litologias favorecem a recarga dos aqüíferos locais. O escoamento superficial seguido da saturação do solo após eventos chuvosos favorece os movimentos de massa, que não são raros de serem visualizados.

O PROBLEMA: A VOÇOROCA EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO URBANA

O foco de voçorocamento estudado encontra-se situado em uma das trilhas do Parque das Mangabeiras (Trilha 12), no Roteiro das Águas. A voçoroca monitorada e analisada situa-se na lateral direita da trilha, a aproximadamente 1,2 km do inicio do Roteiro. (Croqui 02)

A geologia da área, facilmente observada ao longo da rede de drenagem, apresenta, principalmente, filitos prateados, xistos e dolomitos, além de blocos rolados de itabiritos. Estes apresentam abundantes linhas de fraqueza, o que facilitou os processos de infiltração e percolação da água, acelerando o intemperismo e aumentando, aparentemente, o peso do material. O peso dos blocos pode facilitar o seu deslocamento (queda), conforme o ângulo de mergulho da rocha e o declive da encosta. Ocorrem ainda afloramentos de brecha junto à drenagem.

A vegetação local é constituída por espécies de Mata e de Campo Sujo de Cerrado, além de espécies invasoras e outras que foram plantadas, tais como bambus, eucaliptos, entre outras. Na encosta esquerda da trilha, em que há diversos focos de deslizamento, foram plantadas samambaias nativas da região para contenção dos movimentos de massa. No entanto, devido à elevada declividade desta encosta, associada ao afloramento de mananciais, o material não resistiu ao processo e a massa deslizada já atingiu o calçamento da via em diversos pontos.

A ocorrência de processos de voçorocamento sem controle e manejo adequado do Parque das Mangabeiras, é um dos principais indícios da pouca ou nenhuma manutenção que vem sendo feita ou da falta de critérios em que essa está ocorrendo.

O Setor de Manejo do Parque estava em transição de gestão durante o período de dezembro de 2004 a maio de 2005, fato que coincidiu com alguns meses de grande volume de chuvas e, conseqüentemente, de tendência à intensificação dos processos erosivos. Tal transição num setor responsável pela conservação do Parque culminou na falta de orientação e fiscalização das atividades executadas pelos funcionários. Tal fato reforça problemas como a limpeza inadequada e falta de consciência ecológica dos freqüentadores, que jogam lixo nas matas, trilhas e cursos d'água, além de depredarem as poucas lixeiras existentes. O período também coincidiu com a mudança de gestão da Prefeitura de Belo Horizonte, o que gerou remanejamento de chefias em vários setores administrativos e que pode ter refletido em mudanças administrativas ocorridas no Parque. No entanto, o manejo de uma Unidade de Conservação deveria primar pela sua preservação e estar acima das disputas que envolvem questões político-administrativas.

Os problemas identificados no Parque não se restringem somente às questões administrativas. Antes da implantação do Parque, a atuação da Mineradora FERROBEL já constituía grande interferência degradante ao meio. As vias de acesso, abertas inicialmente pela mineradora, para o transporte do minério, não levaram em consideração as características físicas do Parque, não sendo feito um estudo e planejamento da área, no intuito de causar menores danos e evitar problemas futuros de manutenção. Após a criação do Parque, essas foram mantidas, alargadas, calçadas e em suas laterais foram construídas canaletas cimentadas (sarjetas), destinadas para o escoamento pluvial.

Com a instalação da estrutura física do Parque, construiu-se calhas cimentadas abertas, destinadas ao escoamento superficial pluvial e fluvial, que não necessariamente coincidiam com as vias naturais de escoamento. Essas calhas possuem a função de concentrar parte do fluxo d'água coletado à montante, desde a Praça das Águas, e despejá-lo à jusante, através de tubulões nas encostas acima do curso d'água que alimenta o Lago dos Sonhos.

Entretanto, muitos desses tubulões encontram-se entupidos por restos orgânicos, como folhas e galhos, sedimentos e resíduos sólidos. Tal fato não ocorre somente em decorrência do transporte desses materiais pela água durante um evento chuvoso, como também pela limpeza inadequada realizada pelos funcionários, que varrem os resíduos e os jogam nesses tubulões. À medida que esses tubulões estão entupidos, não há passagem de água, levando ao transbordamento para fora das calhas e iniciando um processo de sulcamento da superfície. Assim, o fluxo superficial pluvial escoa em direção as canaletas, já preenchidas pelo fluxo proveniente do escoamento à montante. O excesso de volume d'água que agora se concentra nessas canaletas, faz com que a água transborde para a encosta, provocando também a erosão em sulcos da superfície lateral à trilha.

O início do processo de voçorocamento foi facilitado pela baixa resistência à erosão do material inconsolidado proveniente da abertura e do posterior alargamento da via de acesso, que foi depositado na vertente logo abaixo desta via. Este material desagregado, mais sujeito à remoção e transporte pelo escoamento superficial pluvial, associado à descarga de água oriunda de um tubulão na encosta, permitiu o surgimento dessa forma erosiva em uma área já sujeita ao rastejamento, fato comprovado pela inclinação de postes e árvores (Croqui 03).

A partir de conversas com funcionários do Parque, foi obtido um histórico de evolução da voçoroca que remonta há mais de dez anos, sendo que esta já foi entulhada diversas vezes e, a cada lançamento de material, evoluía mais.

O estudo da voçoroca se deu durante o período de abril a junho de 2005, sendo que foram feitas três medições neste período para avaliar sua evolução. No dia 27 de abril, foram fixadas oito estacas a uma distância de 01 (hum) metro da borda. Apenas um mês depois, foi registrado um avanço de aproximadamente 05 (cinco) cm, em cada leitura de estaca, medidos no dia 25 de maio. No entanto, das 08 (oito) estacas afixadas inicialmente, só restaram três, pois as demais foram retiradas, provavelmente, por funcionários ou visitantes do Parque.

Em visita realizada no dia 28 de maio, verificou-se que um braço da voçoroca havia sido entulhado com material de construção (pedra portuguesa, areia e brita), havendo prejuízo na medição da erosão laminar, já que os pinos de monitoramento desta foram soterrados. Dessa forma, não foi possível quantificar o total de solo perdido através da erosão laminar, o que se constituiria em mais um indício de que a voçoroca encontra-se em intenso processo evolutivo. A partir desse fato os autores encaminharam reclamações ao Setor de Manejo do Parque, pedindo a retirada do material, no intuito de possibilitar a revegetação no local.

A última medição foi realizada no dia 17 de junho, sendo que a estaca 01 marcava 93 (noventa e três) cm, a estaca 02, marcava 90 (noventa) cm, e a estaca 03, marcava 80 (oitenta) cm. Tais valores indicam que houve recuo lateral das bordas da voçoroca em valores de 7 (sete) cm, 10 (dez) cm e 20 (vinte) cm, respectivamente. Nessa visita verificou-se que o material de construção e até mesmo os pinos de erosão haviam sido retirados do braço da voçoroca pelos funcionários do Parque e foi constatado o aprofundamento e o alargamento deste.

Através das medições realizadas, concluiu-se que, mesmo no período de estiagem, de abril a junho, (apesar da ocorrência de eventos chuvosos durante esse período), identificou-se perda de material e conseqüente evolução da voçoroca em um curto espaço de tempo, indicando que não há equilíbrio morfodinâmico nessa área. A voçoroca, em conjunto com os diversos focos de erosão acelerada que ocorrem dentro do Parque, é fonte de elevadas taxas de sedimentos que são carreados para o curso d'água local, provocando seu assoreamento, fato confirmado pela presença de diversas barras de canal em seu leito. Como o aporte de sedimentos que o curso d' água está recebendo é maior que a sua capacidade de transporte, a profundidade do córrego está sendo reduzida, provocando, principalmente, o alargamento do canal através da erosão das margens.

PROPOSIÇÕES DE CONTROLE

A partir dos problemas ressaltados ao longo da pesquisa, é importante que sejam propostas soluções para a prevenção e o controle não apenas da voçoroca estudada, mas também dos demais focos de processos erosivos que ocorrem no Parque das Mangabeiras.

Antes de propostas de soluções técnicas, é importante que seja desenvolvido um Plano de Manejo Ambiental que vise à preservação do Parque. Somente através de um rigoroso tratamento das questões referentes à fiscalização e monitoramento deste, com atenção maior às áreas degradadas, será possível evitar a ocorrência de novos focos de erosão acelerada e impedir a evolução dos que já existem.

Como sugestão à administração geral do Parque, sugere-se que o Setor de Manejo seja ativo no controle e fiscalização dos processos erosivos. Para isto, torna-se importante que o Setor tenha maior importância e valorização, uma vez que este se faz fundamental para a conservação do Parque.

Com relação à estrutura física, não é viável financeiramente a retirada das calhas construídas para o escoamento d'água, recomendando-se a instalação de patamares (degraus) no intuito de diminuir a velocidade do escoamento superficial até os tubulões que deságuam na voçoroca.

No que concerne à proposta de recuperação da área em estudo, deve-se primeiramente, impedir ou pelo menos diminuir o volume de água que chega à voçoroca. Para tal, sugere-se que sejam criados sucessivos obstáculos e aberturas ao longo das canaletas, para que o fluxo perca velocidade e se disperse na encosta, possibilitando que haja uma dispersão do escoamento superficial e a intensificação dos processos de infiltração durante as chuvas.

Dentro da voçoroca, podem ser feitos degraus tipo rip-raps com os próprios fragmentos de rocha que estão no local para que seja diminuída a velocidade do fluxo concentrado pelo tubulão. Também se sugere que sejam retirados os restos de construção acumulados na voçoroca tais como azulejos, pedras portuguesas e pequenos blocos de concreto, permitindo que ocorra a iniciativa de revegetação com espécies nativas de pequeno porte e rápido crescimento. Isto tornará o material depositado durante a abertura da estrada mais estável, dando coesão às suas partículas e reduzindo sua susceptibilidade à erosão.

Essas medidas poderão ser ainda mais eficientes se associadas a programas de educação ambiental para conscientização da população que freqüenta o Parque, para que estes não joguem mais lixo no local e não degradem a infra-estrutura do mesmo. Também se faz necessária a instalação de lixeiras ao longo das trilhas, para evitar que os resíduos sejam jogados nas vias, dentro da mata e nos cursos d'água. É preciso, também, que se faça a limpeza dos tubulões que estão entupidos, para permitir a fluidez do escoamento superficial, além de orientar os funcionários para não mais jogarem os resíduos varridos para dentro desses.

Com relação ao curso d'água assoreado, pode-se empreender um processo de desassoreamento controlado para, assim, evitar o já atuante processo de alargamento forçado do canal a partir da erosão de suas margens.

Para recuperar o braço principal da voçoroca, o primeiro passo será não permitir que ele evolua, desviando-se o fluxo pluvial durante as chuvas. A evolução da ramificação tende a levar ao abatimento de uma parte da via de acesso. Para isso, sugere-se que sejam instalados obstáculos orgânicos, como sacos de solo com soluções de sementes nativas que favoreçam o crescimento de uma cobertura vegetal. A abertura que se aprofunda abaixo da trilha deve ser preenchida por material rochoso ou por material orgânico, com supervisão de funcionários do Parque. Tais medidas devem ser efetivadas considerando a necessidade de integração da área à paisagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema abordado neste trabalho constitui-se em um fato grave, pois se trata de um voçorocamento em uma unidade de conservação urbana, presente em uma das maiores cidades do país, e em um local de passagem de milhares de visitantes anualmente. Sua visibilidade derivada de sua localização reflete a falta de interesse administrativo em seu controle, pelo menos considerando as técnicas apropriadas. Iniciativas isoladas empreendidas por funcionários do Parque, sem um rigor científico adequado, podem agravar a situação e acelerar a evolução do voçorocamento. A voçoroca estudada pode ilustrar realidades de falta de instrumentos de planejamento e gestão que envolva o monitoramento contínuo da qualidade ambiental das unidades de conservação no Brasil, ou mesmo a falta de sua aplicação quando os mesmos existem em nível legal.

A partir da correlação dos dados coletados e analisados durante a realização da pesquisa, confirma-se que a gênese da voçoroca é facilitada pelos aspectos naturais (fragilidade litológica e pedológica; clima favorável à intensificação dos processos morfodinâmicos), mas é impulsionada por atividades antrópicas que se originam na falta de aplicação de um programa de planejamento de ações no Parque. A abertura de vias de acesso sem estudo prévio, a canalização dos cursos d'água locais e as iniciativas de remoção e despejo de materiais no local (como restos de materiais de construção) são causas a serem analisadas. No entanto, a ausência de um Plano de Manejo em uma Unidade de Conservação como o

Parque das Mangabeiras torna-se grave quando se considera a legislação vigente e a necessidade de prevenção e controle dos processos de erosão acelerada no local.

O estudo de áreas degradadas dentro de um parque urbano é dificultado, devido ao grande fluxo de pessoas que circulam por suas vias, que podem retirar os instrumentos de medição dispostos para quantificação dos processos analisados, tal como ocorreu no caso dessa pesquisa. No entanto, apenas a verificação de áreas degradadas, dentro de uma Unidade de Conservação, já é um fator extremamente preocupante que demonstra a ineficácia dos órgãos competentes de zelar por este patrimônio. Vale ressaltar que essa ineficácia não é apenas resultado das pessoas que trabalham no Parque e nem dos visitantes que o utilizam inadequadamente, mas muitas vezes, de entraves burocráticos, que impedem que ali se faça um manejo eficiente.

A ocorrência de focos de erosão acelerada no local é também reflexo da ausência de aplicação de instrumentos de planejamento ambiental, mesmo no período anterior a implantação do Parque o qual foi criado e instalado sem estudos pormenorizados, que relacionassem a implantação da infra-estrutura necessária ao surgimento e/ou aceleração de focos de erosão.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Getúlio V. – Contribuições Recentes à Geologia do Quadrilátero Ferrífero – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG/IGC, 1985) Belo Horizonte, Minas Gerais.

CAMARGOS, Regina M. F. Unidades de Conservação em Minas Gerais: Levantamento e Discussão. Publicações Avulsas da Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2001. Número 02Deve-se usar preferencialmente as Normas de elaboração de referências da ABNT- NBR 6023 (agosto de 2002)

MOREIRA, Paulo C. Horta – Geologia do Parque das Mangabeiras e Adjacências – Minerações Brasileiras Reunidas S/A – MBR/ Departamento de Mineração/ Divisão de Planejamento, 1991.

SILVA, Lauro Leal da. Ecologia: Manejo de áreas Silvestres. Santa Maria: MMA, FNMA, FATEC, 1996.

REIS, Wally Alves. Programa de Educação Ambiental para o Parque das Mangabeiras. (Monografia). Instituto de Geociências, UFMG, Belo Horizonte, 1996.BOLETIM GEOGRÁFICO. Rio de Janeiro: IBGE, 1943-1978. Trimestral.

www.cmbh.mg.gov.br, acessado em 08/06/2005 e 17/06/2005